

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інформаційних технологій

_____ О. Г. Глазунова

«_____» _____ 20 ____ р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № ____ від «____» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

_____ Б. Л. Голуб

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технології розподілених систем та паралельних обчислень

Спеціальність 122 “Комп'ютерні науки”

Факультет інформаційних технологій

Розробник: професор кафедри комп'ютерних наук, д.т.н. Хиленко В. В.

Київ – 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни
Технології розподілених систем та паралельних обчислень

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	12 Інформаційні технології	
Спеціальність	122 “Комп’ютерні науки” (шифр і назва)	
Освітній ступінь	Бакалавр (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект		
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	3	1
Семестр	5	2
Лекційні заняття	30 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	12 год.
Самостійна робота	90 год.	160 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	4 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення даного курсу є набуття студентами навичок побудови складних децентралізованих систем обробки даних, оволодіння навичками реалізації систем розподілених об'єктів та паралельного програмування.

Після вивчення дисципліни студент повинен

Знати:

- Основні архітектурні шаблони складних розподілених систем;
- Основні принципи побудови складних розподілених систем;
- Базові технології побудови складних програмних систем;
- Принципи реалізації паралельних програм.

Вміти:

- будувати системи розподілених об'єктів та сервіс-орієнтовані системи;
- використовувати програмне забезпечення проміжного рівня;
- ефективно реалізовувати алгоритми обчислень з використанням кластерної техніки.

Мати уяву про:

- чинники виникнення та область застосування складних розподілених програмних систем з залученням високопродуктивної техніки;
- основні механізми реалізації сервіс-орієнтованих додатків та систем розподілених об'єктів.

Викладання дисципліни ґрунтується на знаннях по таких напрямках як:

- алгоритмізація та програмування;
- теорія алгоритмів;
- об'єктно-орієнтоване програмування;
- організація баз даних та знань.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи побудови розподілених програмних систем

Тема лекційного заняття 1. Поняття розподіленої системи. Основні властивості розподілених систем. Основні властивості компонентної декомпозиції. Приклади розподілених систем. Специфіка побудови складних розподілених програмних систем.

Тема лекційного заняття 2. Архітектура розподілених систем. Проблеми її реалізації. Моделі розподілених систем. Моделі архітектури. Концепція слоїв (рівнів).

Тема лекційного заняття 3. Роль проміжного програмного забезпечення при побудові розподілених систем. Місце проміжного програмного забезпечення у архітектурі розподіленої системи. Внутрішня архітектура проміжного програмного забезпечення.

Тема лекційного заняття 4. Середовище передачі даних. Протоколи та сервіси. Багаторівнева модель протоколів. Еталонна модель OSI. Приклади її реалізації. Стек протоколів Internet. Принципи взаємодії компонентів розподіленої системи. Принципи мережевої адресації.

Тема лекційного заняття 5. Засоби реалізації мережевого обміну в сучасних мовах програмування. Реалізація мережевої взаємодії в мові Java. Протоколи UDP та TCP. Ієрархія класів Java для підтримки меревих з'єднань на транспортному рівні.

Тема лекційного заняття 6. Сучасні технології побудови проміжного програмного забезпечення. RMI, CORBA, RPC, Web-сервіси. Об'єктна модель розподілених об'єктів.

Змістовий модуль 2. Основні технології побудови складних розподілених програмних систем

Тема лекційного заняття 1. Засоби реалізації TCP- та UDP-клієнтів та серверів на мові Java. Концепція мережесокетів.

Тема лекційного заняття 2. Основні сервіси систем розподілених об'єктів. Каталогізація та пошук об'єктів. Місце протоколів взаємодії розподілених об'єктів в стеці протоколів OSI та Internet.

Тема лекційного заняття 3. Технологія Java-RMI. Її основні властивості. RMI та стек мережесокетів. Загальна схема RMI-додатку. Локальні та віддалені об'єкти. Скелетони та заглушки. Реалізація RMI-додатку на основі архітектури «клієнт-сервер».

Тема лекційного заняття 4. Технологія CORBA. Основні концепції та відмінності від технології RMI. Основні поняття: виконувач, брокер об'єктних запитів, об'єкт та компонент CORBA. Загальна схема використання об'єктів CORBA.

Тема лекційного заняття 5. Мова визначення інтерфейсів. Його роль при реалізації розподілених систем з використанням сучасних інформаційних технологій. Основний синтаксис мови IDL. Принципи побудови розподіленого додатку на основі Java та CORBA. Концепція Web-сервісу. Основні принципи реалізації та призначення Web-сервісів. Протоколи WSDL, UDDI, SOAP та їх місце у стеку протоколів Internet. Структура пакету SOAP.

Змістовий модуль 3. Основи паралельних обчислень

Тема лекційного заняття 1. Призначення паралельних високопродуктивних систем та область їх застосування. Світові тенденції ринку високопродуктивної техніки. Область застосування високопродуктивної техніки в Україні, перелік основних задач та їх розв'язки.

Тема лекційного заняття 2. Основні архітектури паралельних обчислювальних апаратних платформ. Їх недоліки та переваги.

Тема лекційного заняття 3. Паралельна архітектура з загальною пам'яттю. Її основні компоненти, недоліки та переваги. Конфлікти у паралельних обчислювальних системах з загальною пам'яттю та шляхи їх розв'язання.

Тема лекційного заняття 4. Паралельна архітектура з розподіленою пам'яттю. Її основні компоненти, недоліки та переваги. Конфлікти у паралельних обчислювальних системах з розподіленою пам'яттю та шляхи їх розв'язання. Систематика Флінна.

Тема лекційного заняття 5. Підходи до паралелізму. Паралелізм на основі даних та програмного коду (задачі). Їх основні недоліки та переваги. Рівні підтримки паралелізму. Програмні засоби реалізації паралельних програм. OpenMP, MPI, їх основні властивості, відмінності, переваги та недоліки.

4. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. Основи побудови розподілених програмних систем													
Тема 1.			2		2								
Тема 2.			2		2								
Тема 3.			2		2								
Тема 4.			2		2								
Тема 5.			1		1								
Тема 6.			1		1								
Разом за змістовим модулем 1			10		10								
Змістовий модуль 2. Основні технології побудови складних розподілених програмних систем													
Тема 1.			2		2								
Тема 2.			2		2								
Тема 3.			2		2								
Тема 4.			2		2								
Тема 5.			2		2								
Разом за змістовим модулем 2			10		10								
Змістовий модуль 3. Основи паралельних обчислень													
Тема 1.			2		2								
Тема 2.			2		2								
Тема 3.			2		2								
Тема 4.			2		2								
Тема 5.			2		2								
Разом за змістовим модулем 3			10		10								
Усього годин			30		30								
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)	96		-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин			30		30								

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Механізми обробки виняткових ситуацій у Java	5
2	Робота з колекціями в Java	5
3	Інтерфейси у Java	5
4	Знайомство з технологією Java/RMI	5
5	Створення Web-сервісів	5
6	Паралельне програмування засобами OpenMP	5

6. Контрольні питання, комплекси тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

7. Методи навчання

Форми навчання – лекції, та лабораторні заняття.

8. Форми контролю

Контроль знань - проміжні атестації, допуск до виконання лабораторних робіт, захист виконаних лабораторних робіт, виконання курсової роботи, залік.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль			Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3					
0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} \cdot K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ} \cdot K^{(n)}_{ЗМ})}{K_{дис}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R^{(1)}_{ЗМ}, \dots, R^{(n)}_{ЗМ}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{ЗМ}, \dots, K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{\text{дис}} = K^{(1)}_{\text{зм}} + \dots + K^{(n)}_{\text{зм}}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{\text{др}}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{\text{штр}}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{\text{зм}} = \dots = K^{(n)}_{\text{зм}}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{\text{нр}} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{\text{зм}} + \dots + R^{(n)}_{\text{зм}})}{n} + R_{\text{др}} - R_{\text{штр}}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{\text{др}}$ додається до $R_{\text{нр}}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{\text{штр}}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{\text{нр}}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.02.2019р. протокол №7

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

10. Методичне забезпечення

1. Баранова Т.А. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технології розподілених систем та обчислень» для ОКР «Магістр» 8.05010101 «Інформаційні управляючі системи і технології» К.: Карат Лтд, 2012. – 42 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Eckel B. Thinking in Java, 3d edition, <http://www.mindview.net/Books/TIJ/>
2. Эккель Б. Философия Java. Библиотека программиста (3-е издание)
3. Eckel B. Thinking in Java (4th Edition), Prentice Hall, pp. 1150
4. Д. Слама, Дж. Гарбис, П. Рассел. Корпоративные системы на основе CORBA. Издательский дом «Вильямс», 2000. — 368 с.

Допоміжна

1. Гордеев А.В., Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение. — СПб.: Питер, 2001.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. — СПб.: Питер, 2002.
3. Армстронг Дж.С. Секреты UNIX: Пер. с англ. — М.: Издат. дом «Вильямс», 2000.

12. Інформаційні ресурси

1. An API for multi-platform shared-memory parallel programming. — <http://openmp.org>.
2. Документація щодо Java: <http://java.sun.com/javase/6/docs/>.
3. ЕНК по курсу знаходиться за електронною адресою: <http://it.nubip.edu.ua/course/view.php?id=103>